

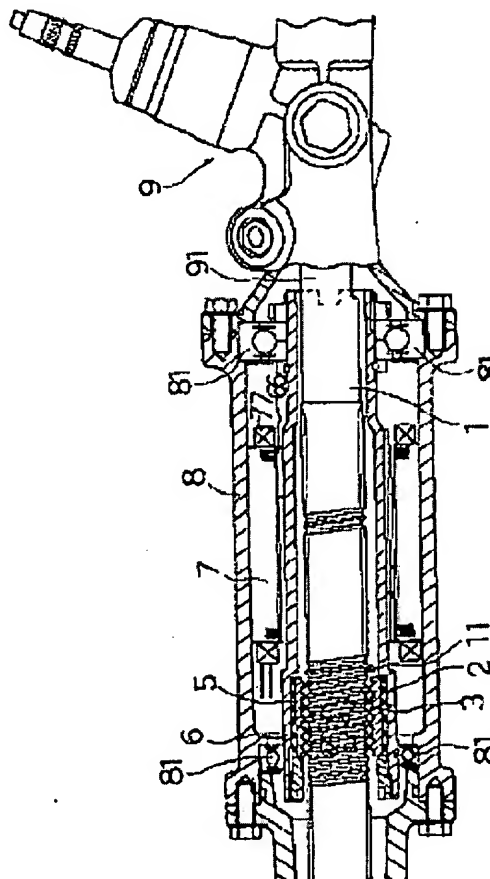
# MOTOR-DRIVEN POWER STEERING DEVICE

**Patent number:** JP2001097232  
**Publication date:** 2001-04-10  
**Inventor:** HONAGA SUSUMU; WATANABE OSAMU; KANEKO TETSUYA; FUJINORI YOICHI  
**Applicant:** TOYODA MACHINE WORKS LTD  
**Classification:**  
- **international:** B62D5/04; F16H25/22; B62D5/04; F16H25/22; (IPC1-7): B62D5/04; F16H25/22  
- **europaean:**  
**Application number:** JP19990275575 19990929  
**Priority number(s):** JP19990275575 19990929

Report a data error here

## Abstract of JP2001097232

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To slightly displace a nut screw forming a ball screw mechanism part for bending deformation or the like of a shaft screw due to external force from the wheel side. **SOLUTION:** This device includes a shaft screw 1 connected to a rack bar 91 forming a rack-and-pinion steering mechanism 9 and a nut screw 3 which is engaged with a screw part 11 of the shaft screw 1 through a ball 2 and forms a ball screw mechanism. This device further includes a hollow rotor 6 containing the nut screw 3, a magnet 66 provided on the outside of the rotor 6 and forming an armature with the rotor, a stator 7 provided on the outside of the armature and having a coil 77, and a housing 8 holding the stator 7 and supporting the rotor 6 through a bearing 81. An elastic member 5 is provided between the nut screw 2 and one end side of the rotor 6.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-97232

(P2001-97232A)

(43) 公開日 平成13年4月10日 (2001.4.10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

B 6 2 D 5/04

B 6 2 D 5/04

3 D 0 3 3

F 1 6 H 25/22

F 1 6 H 25/22

K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-275575

(22) 出願日 平成11年9月29日 (1999.9.29)

(71) 出願人 000003470

豊田工機株式会社

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地

(72) 発明者 穂永 進

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工  
機株式会社内

(72) 発明者 渡辺 修

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工  
機株式会社内

(74) 代理人 100097607

弁理士 小川 寛

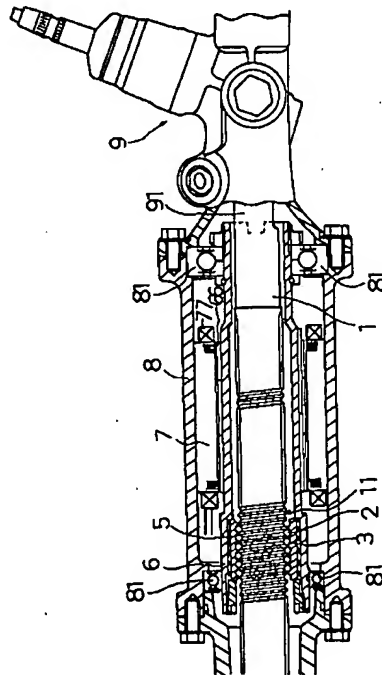
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 車輪側からの外力によるシャフトスクリューの撓み変形等に対してボールネジ機構部を形成するナットスクリューを微小変位させる。

【解決手段】 ラックアンドピニオン方式のステアリング機構9を形成するラックバー91につながるシャフトスクリュー1及び当該シャフトスクリュー1のネジ部11にボール2を介して係合するものであってボールネジ機構を形成するナットスクリュー3を設ける。ナットスクリュー3を内包する中空状のロータ6、ロータ6の外側に設けられるものであってロータとともにアーマチュアを形成するマグネット66、アーマチュアの外側に設けられるものであってコイル77を有するステータ7、ステータ7を保持するとともにロータ6をベアリング81を介して支持するハウジング8を設ける。ナットスクリュー2とロータ6の一端部側との間に弾性部材5を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラックアンドピニオン式のステアリング機構を形成するラックバーにつながるシャフトスクリューと、当該シャフトスクリューのネジ部にボールを介して係合するものであって上記シャフトスクリューとの間においてボールネジ機構を形成するナットスクリューと、当該ナットスクリューを、その一端側に連結するものであって中空状の形態からなるロータと、当該ロータを含み、このロータを回転させる電動モータと、当該電動モータを保持するものであって上記各部品を包含する円筒状のハウジング等からなる電動アクチュエータを有する電動式パワーステアリング装置において、上記電動アクチュエータを形成するナットスクリューと上記ロータとの間に、上記ナットスクリューの径方向への相対変位を吸収する弾性部材を設けるようにした構成からなることを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

【請求項2】 請求項1記載の電動式パワーステアリング装置において、上記ナットスクリューと上記ロータとの間に、上記ナットスクリューの軸線方向への相対変位を吸収する弾性部材を設けるようにした構成からなることを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラックアンドピニオン式ステアリング装置におけるパワーアシスト部を、電動モータにて形成させるようにした電動アクチュエータ式のパワーステアリング装置（電動式パワーステアリング装置）に関するものであり、特に、電動アクチュエータを形成するボールネジ機構部周りにおける振動・騒音の遮断機能を高めさせるようにした電動式パワーステアリング装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の電動式パワーステアリング装置においては、例えば特開平10-24852号公報記載のものの如く、ラックバーにつながるシャフトスクリュー、当該シャフトスクリューと共にボールネジ機構を形成するナットスクリュー、当該ナットスクリューをその一端側に有するアーマチュア、当該アーマチュアを回転駆動するステータ等からなる電動アクチュエータが設けられるようになっているものである。そして、これら構成からなる電動アクチュエータからパワーアシストを受けるラックバーがピニオンギヤと噛み合うようになっているものである。そして更に、上記ピニオンギヤはステアリングシャフトに連結されるとともに、上記ラックバーの両端部はタイロッド等を介して車輪につながるようになっているものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような構成からなる従来のものにおいて、車輪が凹凸路等を走行すると、車輪につながるラックバーのところには外力が伝播され

ることとなる。そして、このような外力の入力に対して、従来のものにおいては、例えば図5に示すように、ラックバーにつながるシャフトスクリュー10のところに外力が加わることとなるとともに、この外力はボールネジ機構を形成するナットスクリュー20、更には円筒状のロータ30へと伝播されることとなる。そして、このロータ30に入力した外力はベアリング40等を介してハウジング50へと伝播され、最終的にはステアリング装置を形成するステアリングホイール（ハンドル）等へ伝播されることとなる。また、上記外力の入力に伴ってシャフトスクリューのボールと係合する部分に撓み変形が生ずることとなり、これによって、ボールネジ機構部におけるボールの転動音が異常に大きくなり、これらの異音が車室内に伝播されることとなる。このような問題点を解決するために、ナットスクリューと当該ナットスクリューを内包するロータとの間に、ナットスクリューの微小変位を許容する弾性部材等を設けるようにした電動アクチュエータを有するパワーステアリング装置（電動式パワーステアリング装置）を提供しようとするのが、本発明の目的（課題）である。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明においては次のような手段を講ずることとした。すなわち、請求項1記載の発明においては、ラックアンドピニオン式のステアリング装置を形成するラックバーにつながるシャフトスクリューと、当該シャフトスクリューのネジ部にボールを介して係合するものであって上記シャフトスクリューとの間においてボールネジ機構を形成するナットスクリューと、当該ナットスクリューをその一端側に連結するものであって中空状の形態からなるロータと、当該ロータを含み、このロータを回転させる電動モータと、当該電動モータを保持するものであって上記各部品を包含する円筒状のハウジング等からなる電動アクチュエータを有する電動式パワーステアリング装置に関して、上記電動アクチュエータを形成するナットスクリューと上記ロータとの間に、上記ナットスクリューの径方向への相対変位を吸収する弾性部材を設けるようにした構成を採ることとした。

【0005】このような構成を採ることにより、ボールネジ機構を形成するシャフトスクリューとナットスクリューとの間において、その半径方向への相対変位が可能となり、例えば車輪側からラックバーを介してシャフトスクリューのところに外力が伝播されてきたとしても、ナットスクリューはこれら外力を吸収あるいは逃がすように作用することとなる。従って、ボールネジ機構部における噛み合い係合には何ら異常の生ずることがない。その結果、異音の発生等を抑止することができるようになる。

【0006】次に、請求項2記載の発明について説明する。このものも、その基本的な点は上記請求項1記載の

ものと同じである。その特徴とするところは、ナットスクリューを、その軸線方向への変位が可能のように弾性部材を介して保持するようにしたことである。すなわち、本発明においては、請求項1記載の電動式パワーステアリング装置に関して、上記ナットスクリューと上記ロータとの間に、上記ナットスクリューの軸線方向への相対変位を吸収する弾性部材を設けるようにした構成を採ることとした。このような構成を採ることにより、本発明のものにおいては、ラックバー及びシャフトスクリューに輸入される軸線方向の振動等に対して、上記弾性部材の変形等によって吸収することができるようになり、ボールネジ機構部における噛合い係合を常に円滑に保つことができるようになる。その結果、異音の発生等を抑止することができるようになるとともに、振動・騒音等をステアリング機構、特にステアリングハンドル等へ伝播させないようにすることができるようになる。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図1ないし図4を基に説明する。本実施の形態にかかるものの、その構成は、図1に示す如く、ラックアンドピニオン方式のステアリング機構9を基礎に形成されるものであって、本ラックアンドピニオン式ステアリング機構9を形成するラックバー91と一体に設けられたシャフトスクリュー1と、当該シャフトスクリュー1のネジ部（スクリュー部）11にボール2を介して係合するものであって、これらネジ部11及びボール2とともにボールネジ機構を形成するナットスクリュー3と、当該ナットスクリュー3を内包するものであって、上記ナットスクリュー3との間において相対回転運動が不可能なように結合される中空状のロータ6と、当該ロータ6の外側に設けられるものであって当該ロータ6とともにモータのアーマチュアを形成するマグネット66と、これらアーマチュアの外側に設けられるものであって複数のコイル77を有するステータ7と、当該ステータ7を保持（固定）するとともに、上記アーマチュアを形成するロータ6をベアリング81を介して支持するハウジング8と、からなることを基本とするものであり、これらにロータ6、マグネット66、及びステータ7が加わることによって電動モータが形成されるようになっているものである。そして、このような構成からなるものにおいて、上記ナットスクリュー2と当該ナットスクリュー2を内包するロータ6の一端部側のところとの間には、弾性部材5が設けられるようになっているものである。

【0008】次に、このような構成からなる電動アクチュエータを形成する上記ボールネジ機構部についての具体的構成について、図2ないし図4を基に説明する。まず、第一の実施の形態に関するものは、図2に示す如く、ナットスクリュー3の、その外径側のところにゴム状の弾性部材5が設けられるようになっているものである。このような構成を採ることにより、ナットスクリュー

ー3は、上記弾性部材5の弾性変形に応じてその半径方向への変位が可能のように保持されることとなる。従って、ラックバー91につながるシャフトスクリュー1の、そのネジ部11に撓み変形が生じたとしても、これに対応するように上記ナットスクリュー3が半径方向に微小変位をすることとなる。このナットスクリュー3の半径方向への微小変位（逃げ）によってボール2とナットスクリュー3との噛合い係合及びボール2とシャフトスクリュー1のネジ部11との噛合い係合には不都合が生じないようになる。その結果、上記ボール2を介したボールネジ機構部におけるシャフトスクリュー1とナットスクリュー3との間においては回転運動が円滑に伝達されることとなる。なお、このような構成からなるものにおいて、上記ロータ6とナットスクリュー3との間においては、両者間において回転運動が円滑に伝達されるようロックピン36が設けられるようになっている。このような構成を採ることによって上記電動モータ側からのパワーアシスト力（回転力）はロータ6からナットスクリュー3に伝達され、更にはボールネジ機構部を介してシャフトスクリュー1へと伝達され、当該シャフトスクリュー1及びこれにつながるラックバー91（図1参照）はその軸線方向に駆動されることとなる。

【0009】また、これら一連の作動において、車輪側からラックバー91、更にはシャフトスクリュー1に振動等が伝播されて来たとしても、上記ナットスクリュー3はゴム状弾性部材5にて支持されているので、当該振動等はこのゴム状弾性部材5のところで吸収され、かつ、遮断されてしまうこととなる。従って、これら振動等はハウジング8等を介してステアリング機構9のところには伝播されないようになる。また、ボールネジ機構部におけるボール2の転動音等も上記ゴム状弾性部材5のところで遮断されることとなる。従って、これら騒音等がステアリング機構9等を介して車室内に伝播されるようなこともない。

【0010】次に、第二の実施の形態について、図3を基に説明する。このものも、その基本的な構成は上記第一の実施の形態のところで述べたものと同じである。その特徴とするところは、ナットスクリュー3と当該ナットスクリュー3を内包するロータ6との間に、上記ナットスクリュー3の半径方向への変位を許容するようなトレランスリング51を設けるようにしたことである。このトレランスリング51は、金属製のリング状部材からなるものであって、その横断面形状が、図3に示す如く、ロータ6の内壁に接触する凸部516及びナットスクリュー3の外周部に接触する凹部513の連続体からなるものであって、このような凹凸部の弾性変形によってその半径方向へのばね反力が発揮されるようになっておりものである。従って、このような機能を発揮するトレランスリング（ウェーブスプリング）51を上記ナットスクリュー3の外周部に設けることによって、シャフ

トスクリュー1側からの振動入力に対して、ナットスクリュー3は、その半径方向であるロータ6側に微小変位をすることとなる。この半径方向への微小変位によって上記振動入力は吸収され、ボール2との間における打音(異音)の発生等は抑制されることとなる。また、ボールネジ機構部における噛合い係合は円滑に保持され、ボール2の転動運動等は正常に保たれることとなる。従って、ボール2の転動音等が異常に大きくなるようなことも無い。

【0011】次に、第三の実施形態について、図4を基に説明する。このものの特徴とするところは、図4に示す如く、上記第一の実施形態のものに加えて、ナットスクリュー3の、その軸線方向への変位が可能のように、上記ナットスクリュー3の両端末部のところに弾性部材5を設けるようにしたことである。具体的には、図4に示す如く、ナットスクリュー3の外周部とロータ6の内壁部との間には、第一の実施形態のところで述べたと同様のゴム状弾性部材5が設けられるようになっているとともに、ナットスクリュー3の軸線方向両端末部のところには弾性部材(スプリング)5が設けられるようになっているものである。このような弾性部材(スプリング)5を設けることによって、ラックバー91及びシャフトスクリュー1のところに伝播されてきた軸線方向の外力に対しても、上記ナットスクリュー3は、その軸線方向への微小変位にて対処することができるようになる。すなわち、車輪側からの外乱入力のうちシャフトスクリュー1の軸線方向への入力に対しても、これらを吸収あるいは遮断することができるようになり、延いてはボール2の転動運動を円滑に維持することができるようになる。

#### 【0012】

【発明の効果】本発明によれば、ラックアンドピニオン式のステアリング装置を形成するラックバーにつながるシャフトスクリューと、当該シャフトスクリューのネジ部にボールを介して係合するものであって上記シャフトスクリューとの間においてボールネジ機構を形成するナットスクリューと、当該ナットスクリューをその一端側に連結するものであって中空状の形態からなるロータと、当該ロータを含み、このロータを回転させる電動モータと、当該電動モータを保持するものであって上記各部品を包含する円筒状のハウジング等からなる電動アクチュエータを有する電動式パワーステアリング装置に関して、上記電動アクチュエータを形成するナットスクリューと上記ロータとの間に、上記ナットスクリューの径方向への相対変位を吸収する弾性部材を設けるようにした構成を採ることとしたので、ボールネジ機構を形成するシャフトスクリューとナットスクリューとの間において相対変位が可能となり、シャフトスクリューのところに車輪側から不当な外力が伝播されてきたとしても、ナットスクリューはこれら外力を吸収あるいは遮断するこ

とができるようになった。その結果、ボールネジ機構部における噛合い係合に何ら異常を生じさせないようにすることができるようになり、異音の発生等を抑止することができるようになった。

【0013】また、ナットスクリューを弾性部材、特にゴム状弾性部材を介して保持するようにしたものにおいては、当該弾性部材の介在によって、ナットスクリューがその半径方向に適宜変位することとなり、これによって、ラックバー、更にはシャフトスクリューに伝播されて来た振動等の外力を吸収あるいは遮断することができるようになった。従って、ボールネジ機構部における噛合い係合は常に正常な状態に保たれることとなり、異音の発生等を抑止することができるようになった。

【0014】また、ナットスクリューを、その軸線方向にも変位が可能のように保持するようにすることによって、ラックバー更にはシャフトスクリューのところに伝播される車輪側からの外乱入力、特にラックバー及びシャフトスクリューを、その軸線方向に駆動する振動入力等に対して、上記ナットスクリューが、その軸線方向に変位をすることによって上記振動入力等を吸収あるいは減衰させることができるようになった。その結果、ボールネジ機構部における噛合い係合を正常な状態に保つことができるようになり、異音の発生等を抑止することができるようになった。また、ボールネジ機構部における噛合い係合を常に円滑に保つことができるようになり、その結果、異音の発生等を抑止することができるようになるとともに、振動・騒音等をステアリング装置、特に、ステアリングハンドル等へ伝播させないようにすることができるようになった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の全体構成を示す一部破断面図である。

【図2】本発明の主要部を成すボールネジ機構部周りについての、その第一の実施形態の内容を示す断面図である。

【図3】ボールネジ機構部周りについての、その第二の実施形態の内容を示す断面図である。

【図4】ボールネジ機構部周りについての、その第三の実施形態の内容を示す断面図である。

【図5】従来例についてのボールネジ機構部周りの構成を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 シャフトスクリュー
- 11 ネジ部
- 2 ボール
- 3 ナットスクリュー
- 36 ロックピン
- 5 弾性部材
- 51 トレランスリング(ウエーブスプリング)
- 513 凹部
- 516 凸部

(5) 開2001-97232 (P2001-9'6A)

55 弾性部材 (スプリング)

6 ロータ

66 マグネット

7 ステータ

77 コイル

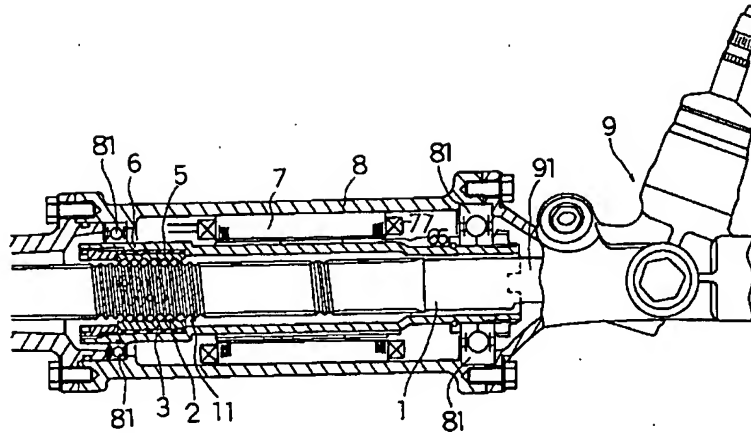
8 ハウジング

81 ベアリング

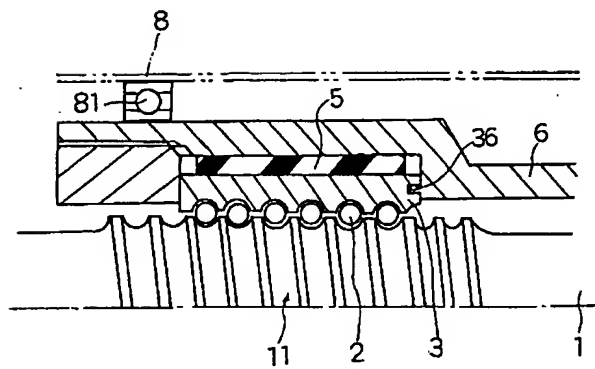
9 ステアリング機構 (ラックアンドピニオン式ステアリング機構)

91 ラックバー

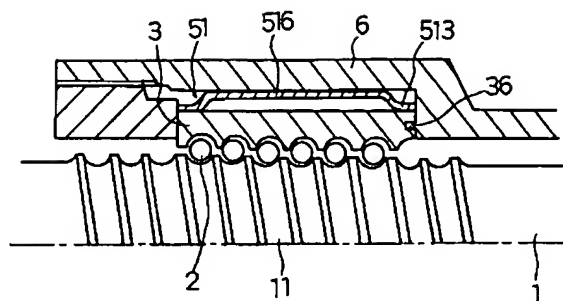
【図1】



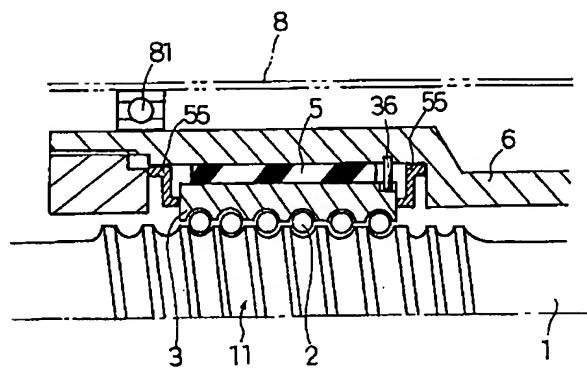
【図2】



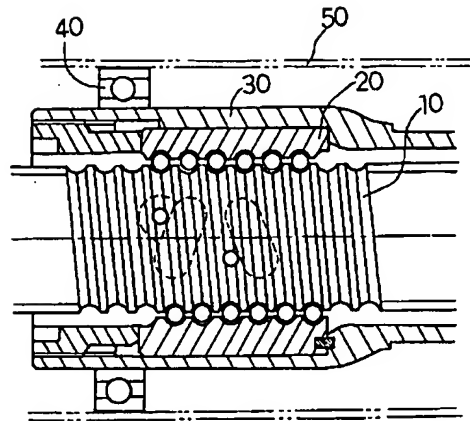
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 金子 哲也  
愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工  
機株式会社内

(72)発明者 藤範 洋一  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内  
Fターム(参考) 3D033 CA02 CA04